

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002005240  
PUBLICATION DATE : 09-01-02

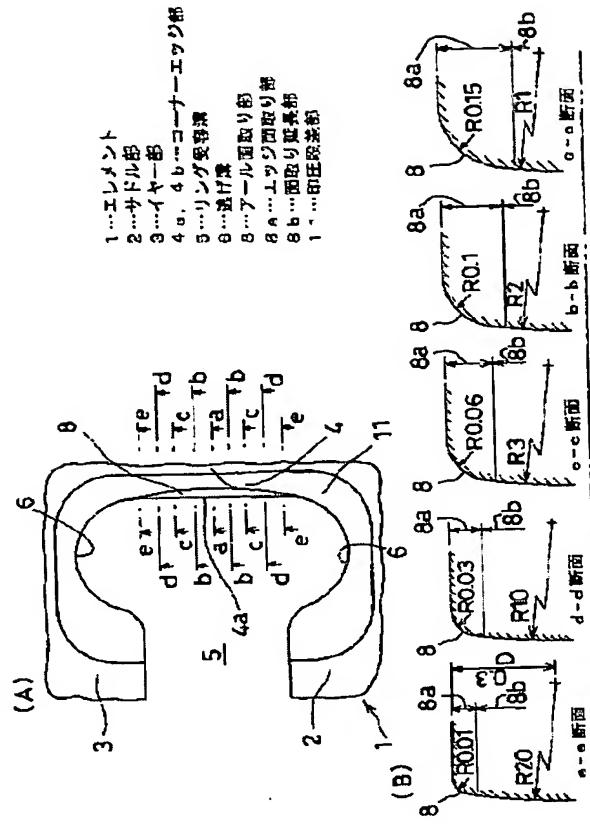
APPLICATION DATE : 20-06-00  
APPLICATION NUMBER : 2000184211

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : KUMAMOTO YUKIO;

INT.CL. : F16G 5/16 B21D 19/00 B21D 22/02  
B21D 28/00 B21D 28/26

**TITLE : ELEMENT FOR CVT BELT AND ITS  
METHOD OF MANUFACTURING**



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a chamfered form, in the neck of an element, which gives as much alleviated load and damage as possible to a ring component used in combination with the element.

**SOLUTION:** A round shape chamfering is provided by press working on the corner edge 4a at the side of the neck 4. For the form of such a part 8 that is chamfered in round shape, the working is made in such a way that while the depth of chamfering D is kept constant, the radius of curvature is gradually made smaller as chamfering spreads out from the middle part in the direction of the height at the neck 4, moving towards the saddle 2 and the ear 3.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-5240

(P2002-5240A)

(43)公開日 平成14年1月9日 (2002.1.9)

(51)Int.Cl.  
F 16 G 5/16

識別記号

F I  
F 16 G 5/16

テマコト\* (参考)  
C 4 E 0 4 8  
Z

B 21 D 19/00  
22/02  
28/00

B 21 D 19/00  
22/02  
28/00

C  
A  
A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願2000-184211(P2000-184211)

(22)出願日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(71)出願人 597069051

株式会社山本製作所

埼玉県東松山市新郷88-26

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 山本 勝弘

埼玉県東松山市新郷88-26 株式会社山本

製作所内

(74)代理人 100062199

弁理士 志賀 富士弥 (外3名)

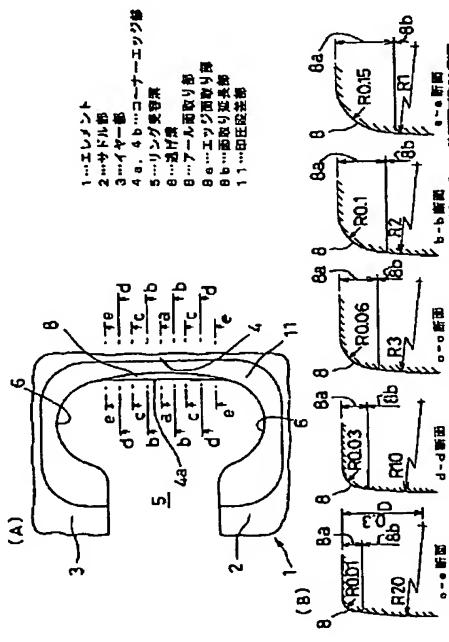
最終頁に統く

(54)【発明の名称】 CVTベルト用エレメントとその製造方法

(57)【要約】

【課題】 エレメントのネック部の面取り形状として、そのエレメントと組み合わされて使用されるリング部材への負荷およびダメージを極力緩和した面取り形状を提供する。

【解決手段】 ネック部4の側部でのコーナーエッジ部4aにプレス工法にてアール面取り加工を施す。そのアール面取り部8の形状として、面取り深さDを一定に保ちつつ、ネック部4の高さ方向中央部からサドル部2およびイヤー部3に近付くにしたがってその曲率半径が漸次小さくなるように形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】両側面にテーパ状のトルク伝達面が形成されてC VTベルトの内周側となるサドル部と同じくC VTベルトの外周側となるイヤー部、およびそれらサドル部とイヤー部とを幅方向中央部にて相互に連結するネック部とを備えていて、

そのネック部の両側に該ネック部とサドル部およびイヤー部とによって囲繞されたリング受容溝が左右対称に形成されているとともに、

前記ネック部の直近位置には上記サドル部とイヤー部とのなす溝幅寸法をそれぞれサドル部側およびイヤー部側に広げるべく略円弧状の逃げ溝が形成されたC VTベルト用エレメントであって、

前記ネック部の表裏両面のコーナーエッジ部にアール面取り部が形成されていて、

そのネック部の高さ方向全体を通してアール面取り部の深さは均一に設定されている一方、

ネック部の高さ方向中央部でのアール面取り部の曲率半径が最大で且つ高さ方向中央部からサドル部側およびイヤー部側に近付くにしたがってそのアール面取り部の曲率半径が漸次小さくなるように設定されていることを特徴とするC VTベルト用エレメント。

【請求項2】前記アール面取り部は、曲率半径の異なる二つのアール面取り形状を板厚方向で滑らかに接続させたものであることを特徴とする請求項1に記載のC VTベルト用エレメント。

【請求項3】深さ方向でのアール面取り部の終わり部分にそれに連続してストレート部が設定されていて、さらに、このストレート部に連続して微小突起部が設定されていることを特徴とする請求項2に記載のC VTベルト用エレメント。

【請求項4】前記微小突起部の高さ寸法が0.01mm以上で0.1mm以下であることを特徴とする請求項3に記載のC VTベルト用エレメント。

【請求項5】エレメント自体の表裏両面のうち前記ネック部のコーナーエッジ部および逃げ溝を取り囲むように微少深さの印圧段差部が設定されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のC VTベルト用エレメント。

【請求項6】請求項1～4のいずれかに記載のC VTベルト用エレメントを順送りプレス型により打ち抜き形成する方法であって、

母材となるコイル材にネック部となるべき部分をはさんでその両側に逃げ溝に相当する閉ループ状の下穴を打ち抜き形成する工程と、

前記下穴のうちネック部のコーナーエッジ部に相当する部分に、面取りポンチにてアール面取り加工を施す工程と、

前記サドル部とイヤー部およびネック部を含む輪郭形状をもってエレメント形状に打ち抜く工程と、

前記サドル部とイヤー部およびネック部を含む輪郭形状をもってエレメント形状に打ち抜く工程と、

を含むことを特徴とするC VTベルト用エレメントの製造方法。

【請求項7】前記アール面取り加工は、少なくともアール面取り部の形状を反転した凹状成形部を先端にもつ面取りポンチを板厚方向に加圧して加工するものであることを特徴とする請求項6に記載のC VTベルト用エレメントの製造方法。

【請求項8】前記アール面取り加工は、下穴のうちネック部の表裏両面のコーナーエッジ部に相当する部分に、コイル材をはんさで対向配置された面取りポンチにてその表裏両面側から同時に加工を施すことを特徴とする請求項6または7に記載のC VTベルト用エレメントの製造方法。

【請求項9】請求項5に記載のC VTベルト用エレメントを順送りプレス型により打ち抜き形成する方法であって、

母材となるコイル材にネック部となるべき部分をはさんでその両側に逃げ溝に相当する閉ループ状の下穴を打ち抜き形成する工程と、

前記下穴のうちネック部の表裏両面のコーナーエッジ部に相当する部分に、コイル材をはんさで対向配置された面取りポンチにてその表裏両面側から同時にアール面取り加工を施すとともに、そのアール面取り加工の直後に前記面取りポンチと一体に形成された印圧ポンチ部にて印圧段差部を印圧成形する工程と、

前記サドル部とイヤー部およびネック部を含む輪郭形状をもってエレメント形状に打ち抜く工程と、

を含むことを特徴とするC VTベルト用エレメントの製造方法。

【請求項10】前記下穴は、逃げ溝に相当する部分に所定曲率の円弧部を含む略長穴形状のものであって、前記エレメント形状に打ち抜く際にリング受容溝に滑らかに連続するように設定されていることを特徴とする請求項6～9のいずれかに記載のC VTベルト用エレメントの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、C VTベルト用エレメントとその製造方法に関し、特にベルト式C VT (Continuously Variable Transmission=連続無段変速機)におけるC VTベルトの金属製リング部材(スチールバンド)と組み合わせて多数個同時に用いられるいわゆる駒状のエレメントとその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】周知のように、ベルト式C VTの巻き掛け伝達要素として用いられる金属製のC VTベルトは、略駒状をなす数百個の金属製のエレメントを無端状の金属製リング部材(スチールベルト)にて連結したものが主流を占めている。そして、本発明の実施の形態を示し

ている図1をかりて上記エレメントの基本構造を説明すると、エレメント1は、左右一対の傾斜したトルク伝達面2aが形成されたサドル部2とその上方のイヤー部3およびそのサドル部2とイヤー部3とを幅方向中央部にて相互に接続するネック部4とを備え、そのネック部4の両側に上記三者によって取り囲まれるようにしてリング受容溝5が形成された板状のものであって、各リング受容溝5に薄板を幾重にも積層してなる図示外の無端状のリング部材をはめ合わせることにより、数百個のエレメント1、1…がつながれて金属ベルトとして機能することになる。

【0003】上記エレメント1は、例えば母材となるコイル材からエレメント1の輪郭形状をプレス工法にて打ち抜き形成し、さらにコイニング等の手段により表面凹凸形状のプレス加工を施した上でバレル仕上げ加工を施し、さらに機能上重要となるネック部4の表裏両面の稜線部(コーナーエッジ部)4a、4bを丸めるべくその部位に面取り加工を施した後、再度バレル仕上げ加工を施すことで製造される。

【0004】ここで、双方のリング受容溝5、5間にはさまれたネック部4の稜線部4a、4bに面取り加工を施すのは、それらの稜線部4a、4bが鋭利なままであると、リング部材との接触によってそのリング部材を破損してしまうおそれがあるからである。

【0005】上記ネック部4に面取り加工を施す技術としては、例えば特開平2-146334号公報に記載されているように、稜線部4a、4bにサンドリボン(研磨テープもしくは研磨ベルト)を接触させて両者を相対移動させる方法のほか、プレス式のパンチにて印圧成形する方法等が知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のエレメント1では、輪郭打ち抜きのためのプレス加工および表面形状加工のためのプレス加工に続いて、別工程にて面取り加工が行われているため、必然的に加工工数が多く、コストアップが余儀なくされている。

【0007】また、特にサンドリボンを用いて面取り加工を施す場合には、ネック部4の稜線部4a、4bでの面取り量が小さいために機能上必ずしも十分ではないばかりでなく、面取り大きさのばらつきが生じやすい。そして、上記エレメント1がリング部材と組み合わされてCVTベルトとして機能する場合に、そのCVTベルトが巻き掛けられる一対のブーリが軸心方向で互いにオフセットするような状態となると、上記ネック部4の側面のうち稜線部4a、4bだけでなく板厚方向中央部側にまで及ぶ大きな接触面積をもってリング部材の端面が押し付けられ、そのリング部材に大きな負荷が加わる結果、リング部材の破断を招きやすくなる。

【0008】本発明は以上のような課題に着目してなされたもので、とりわけリング部材と組み合わされて使用

されるエレメントが、リング部材そのものに及ぼすダメージを極力小さくできるようにしたエレメントの面取り形状を提供し、併せてその面取り形状を有するエレメントを低コストにて製造できるようにした方法を提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、両側面にテーパ状のトルク伝達面が形成されてCVTベルトの内周側となるサドル部と同じくCVTベルトの外周側となるイヤー部、およびそれらサドル部とイヤー部とを幅方向中央部にて相互に接続するネック部とを備えていて、そのネック部の両側に該ネック部とサドル部およびイヤー部とによって囲繞されたリング受容溝が左右対称に形成されているとともに、前記ネック部の直近位置には上記サドル部とイヤー部とのなす溝幅寸法をそれぞれサドル部側およびイヤー部側に広げるべく略円弧状の逃げ溝が形成されたCVTベルト用エレメントであることを前提としている。

【0010】そして、前記ネック部の表裏両面のコーナーエッジ部にアール面取り部が形成されていて、そのネック部の高さ方向全体を通してアール面取り部の深さは均一に設定されている一方、ネック部の高さ方向中央部でのアール面取り部の曲率半径が最大で且つ高さ方向中央部からサドル部側およびイヤー部側に近付くにしたがってそのアール面取り部の曲率半径が漸次小さくなるように設定されていることを特徴としている。

【0011】ここで、上記面取り部の深さは0.3mm程度であることが望ましい。また、上記のようにネック部の高さ方向中央部でのアール面取り部の曲率半径が最大で且つ高さ方向中央部からサドル部側およびイヤー部側に近付くにしたがってそのアール面取り部の曲率半径が漸次小さくなるように設定されていることを特徴としている。

【0012】特に、請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の発明におけるアール面取り部のより具体的な構造として、曲率半径の異なる二つのアール面取り形状を板厚方向で滑らかに接続させた形状のものであることを特徴としている。

【0013】したがって、請求項1、2に記載の発明では、二段のアール面取り形状等をもって実質的に三次元形状の面取り形状としつつも、その面取り深さはネック部の高さ方向を通して均一なものとしているため、そのアール面取り部の曲率はネック部においてその板厚方向中央部側に確実に及ぶようになる。そのため、先に述べたようにCVTベルトが巻き掛けられた一対のブーリが軸心方向でオフセットした場合には、エレメントのリン

5

グ受容溝に配置されたリング部材の端面がネック部においてその板厚方向中央部側に接触するようになるものの、その部分には上記アール面取り部の曲率が及んでいるために両者の接触面積が小さく、エレメントがリング部材に及ぼす負荷ひいてはダメージを極力小さくすることができるようになる。

【0014】しかも、上記三次元形状のアール面取り部はその曲率半径が漸次小さくなりながら最終的にはネック部の上下の逃げ溝に滑らかに接続することから、その逃げ溝との境界に段差が生じることはなく、強度的に不利になることもない。

【0015】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明を前提とした上で、より具体的な構造として、深さ方向でのアール面取り部の終わり部分にそれに連続してストレート部が設定されていて、さらに、このストレート部に連続して微小突起部が設定されていることを特徴としている。

【0016】この場合、表裏両面側でそれぞれ同じ形状として、ネック部の板厚方向に微小突起部が二つ並んだ形状とするのが望ましい。

【0017】さらに、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明のより具体的な構造として、その微小突起部の高さ寸法が0.01mm以上で0.1mm以下であることを特徴としている。この範囲を逸脱した場合は、例えば0.01mm未満であると所期の目的を達成できず、また0.1mmを越えるとアール面取り部と滑らかに連続させることができなくなる。

【0018】したがって、これら請求項3、4に記載の発明では、上記微小突起部はネック部においてその板厚方向中央部寄りの位置に形成されることにほかならないから、そのネック部とリング部材との接触面積が一段と小さくなり、相互に接触することになるリング部材の端面およびネック部の双方にとってそのダメージを一段と小さくできることになる。

【0019】請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の発明を前提とした上で、エレメント自体の表裏両面のうちネック部のコーナーエッジ部および前記逃げ溝を取り囲むように微小深さの印圧段差部が設定されていることを特徴としている。

【0020】この場合、上記印圧段差部の深さ寸法は例えば0.02mm程度であることが望ましい。

【0021】したがって、この請求項5に記載の発明では、たとえ微小深さではあっても、ネック部のコーナーエッジ部や逃げ溝を取り囲むように部分的に印圧段差部が形成されていると、先に述べたように双方のブリーグがオフセットした場合には、リング部材の端面はネック部のアール面取り部のうち板厚方向中央部側ではなく表面側に近い部分すなわちアール面取り部の頂部側に接触するようになることから、先の場合と同様にリング部材とネック部との接触面積の縮小化に寄与できるようにな

る。

【0022】請求項6に記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載のCVTベルト用エレメントを順送りプレス型により打ち抜き形成する方法であって、母材となるコイル材にネック部となるべき部分をはさんでその両側に逃げ溝に相当する閉ループ状の下穴を打ち抜き形成する工程と、前記下穴のうちネック部のコーナーエッジ部に相当する部分に、面取りポンチにてアール面取り加工を施す工程と、前記サドル部とイヤー部およびネック部を含む輪郭形状をもってエレメント形状に打ち抜く工程と、を含んでいる。

【0023】上記輪郭形状をもってエレメント形状に打ち抜く際に、同時にそのエレメントの表面形状である凹凸形状のプレス加工をも同時に行なうことが望ましい。

【0024】請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明のより具体的な方法として、前記アール面取り加工は、少なくともアール面取り部の形状を反転した凹状成形部を先端にもつ面取りポンチを板厚方向に加圧して加工するものであることを特徴としている。

【0025】請求項8に記載の発明は、請求項6または7に記載の発明のより具体的な方法として、上記アール面取り加工は、下穴のうちネック部の表裏両面のコーナーエッジ部に相当する部分に、コイル材をはんさで対向配置された面取りポンチにてその表裏両面側から同時に加工を施すことを特徴としている。

【0026】したがって、これら請求項6～8に記載の発明では、下穴加工とアール面取り加工および輪郭打ち抜き加工までもが順送りプレス型内での加工として連続的に行なわれ、このプレス加工後に少なくともばり取りを目的として例えばバレル仕上げ加工を施せば所期の製品形状が得られることになる。

【0027】特に請求項7に記載の発明では、アール面取り加工の具体的な方法として、アール面取り部の形状を反転した形状の凹状成形部をもって加圧して加工するため、塑性流动に伴う材料はその凹状成形部内で拘束され、例えばアール面取り部以外に余肉となって隆起するようになることがなくなる。

【0028】また、請求項8に記載の発明では、表裏両面のコーナーエッジ部のアール面取り加工を互いに対向配置された面取りポンチにて同時に行なうことで、その塑性流动に伴う材料を板厚方向の中央部に効率よく寄せ集めることができるようになり、とりわけ請求項3、4に記載の微小突起部を滑らかな凸形状のものとして成形できるようになる。

【0029】請求項9に記載の発明では、請求項5に記載のCVTベルト用エレメントを順送りプレス型により打ち抜き形成する方法であって、母材となるコイル材にネック部となるべき部分をはさんでその両側に逃げ溝に相当する閉ループ状の下穴を打ち抜き形成する工程と、前記下穴のうちネック部の表裏両面のコーナーエッジ部

50

7

に相当する部分に、コイル材をはんさで対向配置された面取りポンチにてその表裏両面側から同時にアール面取り加工を施すとともに、そのアール面取り加工の直後に前記面取りポンチと一体に形成された印圧ポンチ部にて印圧段差部を印圧成形する工程と、前記サドル部とイヤー部およびネック部を含む輪郭形状をもってエレメント形状に打ち抜く工程と、を含んでいる。

【0030】したがって、この請求項9に記載の発明では、基本的には上記請求項6に記載の発明を前提としつつも、アール面取り加工の直後にそのアール面取り加工を司る面取りポンチと一体に形成された印圧ポンチ部にて印圧段差部が印圧成形される。

【0031】請求項10に記載の発明は、請求項6～9のいずれかに記載の発明をより具体的な方法として、前記下穴は、逃げ溝に相当する部分に所定曲率の円弧部を含む略長穴形状のものであって、前記エレメント形状に打ち抜く際にリング受容溝に滑らかに連続するように設定されていることを特徴としている。

【0032】これにより、最終的に打ち抜き形成されたエレメントは、そのリング受容溝とその奥部の逃げ溝とが滑らかにつながり、例えばリング受容溝を隔成形成することになるサドル部もしくはイヤー部端面に凹凸形状を形成しないで済むことになる。

【0033】

【発明の効果】請求項1、2に記載の発明によれば、アール面取り部の形状としてその曲率半径がネック部の高さ方向中央部からサドル部およびイヤー部に近づくにしたがって漸次小さくなっているながらも、その面取り深さはネック部の高さ方向を通して均一なものとして、実質的に三次元形状のアール面取り部としてあるため、先に述べたようにCVTベルトが巻き掛けられた一対のブーリが軸心方向でオフセットした場合でも、リング部材の端面とネック部との接触面積が小さく、エレメントがリング部材に及ぼす負荷ひいてはダメージを極力小さくすことができ、結果としてCVTベルトの耐久性向上に貢献できる。

【0034】請求項3、4に記載の発明によれば、請求項2に記載の発明を前提とした上で、深さ方向でのアール面取り部の終わり部分にそれに連続してストレート部を設定するとともに、このストレート部に連続して微小突起部を設定したものであるから、上記微小突起部の存在によってリング部材とネック部との接触面積を一段と小さくできる効果がある。

【0035】請求項5に記載の発明によれば、エレメント自体の表裏両面のうちネック部のコーナーエッジ部および前記逃げ溝を取り囲むように微小深さの印圧段差部を設定したものであるから、上記のように双方のブーリがオフセットした場合でも、リング部材の端面はネック部のアール面取り部のうち板厚方向中央部側ではなく表側に近い部分すなわちアール面取り部の頂部側に確実

に接触させることができとなり、リング部材の端面とネック部との接触面積をより一段と小さくできる効果がある。

【0036】請求項6に記載の発明によれば、下穴加工とアール面取り加工および輪郭打ち抜き加工までもが順送りプレス型内の加工として連続的に行われることから、きわめて生産性に優れ、従来の方法と比べて加工工数を大幅に少なくしてその製造コストを低減できる効果がある。

【0037】請求項7に記載の発明によれば、アール面取り加工として、少なくともアール面取り部の形状を反転した凹状成形部を先端にもつ面取りポンチを板厚方向に加圧して加工するものであることから著しく材料拘束性に優れ、アール面取り加工に伴って材料が余肉として隆起するようなことがなく加工品質が大幅に向上する。

【0038】請求項8に記載の発明によれば、アール面取り加工を表裏両面側から同時にを行うことから、加工工数をより一段と低減できるほか、アール面取り加工の塑性流動に伴う材料を板厚方向の中央部に効率よく寄せ集めができるようになり、とりわけ請求項3、4に記載の微小突起部を滑らかな凸形状のものとして成形できる利点がある。

【0039】請求項9に記載の発明によれば、請求項5に記載のCVTベルト用エレメントを順送りプレス型により打ち抜き形成するにあたり、請求項6に記載の方法を前提としつつも、アール面取り加工の直後にその面取りポンチと一体に形成された印圧ポンチ部にて印圧段差部を印圧成形するものであるから、これによってもまた加工工数を低減できる利点がある。

【0040】請求項10に記載の発明によれば、請求項6～9のいずれかに記載の発明を前提としながら、下穴として、逃げ溝に相当する部分に所定曲率の円弧部を含む略長穴形状のものに形成し、エレメント形状に打ち抜く際にリング受容溝に滑らかに連続せるものであるから、リング受容溝とその奥部の逃げ溝とが滑らかにつながり、例えばリング受容溝を隔成形成することになるサドル部もしくはイヤー部端面に凹凸形状を形成する必要がなく、応力集中を回避してその機械的強度の上でも有利となる。

【0041】

【発明の実施の形態】図1～3は本発明の好ましい実施の形態を示す図で、特に図1はCVTベルト用エレメントの拡大斜視図を、図2の(A)は図1のQ部拡大図を、また同図(B)は同図(A)のa-a断面からe-e断面の各断面での拡大断面図をそれぞれ示している。

【0042】図1に示すCVTベルト用エレメント1は、先に説明したように左右一対の傾斜したトルク伝達面2aが形成されたサドル部2とその上方のイヤー部3、およびそのサドル部2とイヤー部3とを幅方向中央部にて相互に接続するネック部4とを備え、そのネック

9

部4の両側に上記三者によって取り囲まれるようにしてリング受容溝5が形成された板状のものである。そして、前記ネック部4の直近位置において上記サドル部2とイヤー部3とのなすリング受容溝5の溝幅寸法をそれそれサドル部2側およびイヤー部3側に広げるべく略円弧状の逃げ溝6が形成されていて、これらの逃げ溝6はネック部4の両側端面を含むかたちでは略長円形をなしている。なお、サドル部2の下半部2bは有段成形によりその上部2cよりもわずかに薄肉に形成されている。また、イヤー部3の中央部にはエンボス部7が膨出形成されている。

【0043】上記ネック部4の両側端面には先に述べたように実際の使用状態下でリング部材の端面が接触することから、その両側端面の表裏両面のコーナーエッジ部(稜線部)4a, 4bにはこれを丸めるべくアール面取り部8が形成されている。このアール面取り部8は、ネック部4の高さ方向中央部でその曲率半径が最も大きく且つその中央部からサドル部2およびイヤー部3側に近付くにしたがってその曲率半径が漸次小さくなるように実質的に三次元的にその形状が変化するように設定されていて、サドル部2およびイヤー部3に近い部分ではその曲率半径が実質的に零となって収束しつつ上下の逃げ溝6に滑らかに連続するようになっている。

【0044】より詳しくは、上記アール面取り部8は、図2の(A), (B)に示すように曲率半径が極小のエッジ面取り部8aとこのエッジ面取り部8aに対して板厚方向中央部側で滑らかに連続する曲率半径が極大の面取り延長部8bにより実質的に二段のアール面取り形状となっていて、同図に示したいずれの断面においてもそのアール面取り部8の深さ寸法Dは均一寸法に、例えば0.3mm程度に統一されている。そして、このアール面取り部8を形成しているエッジ面取り部8aは、上記ネック部4の高さ方向中央部からサドル部2およびイヤー部3に近付くにしたがって、すなわちa-a断面からe-e断面側になるにしたがってその曲率半径が連続的に漸次小さくなるように設定されている一方、同じくアール面取り部8を形成している面取り延長部8bは、上記ネック部4の高さ方向中央部からサドル部2およびイヤー部3に近付くにしたがって、すなわちa-a断面からe-e断面側になるにしたがって逆にその曲率半径が連続的に漸次大きくなるように設定されている。

【0045】ここで、図3の(A)に示すように、均一深さ寸法Dのアール面取り部8に滑らかに連続するよう深さ寸法Eのストレート部9が形成されていて、さらにこのストレート部9に滑らかに連続するように微小突起部10が形成されている。

【0046】なお、図2の(B)ではエッジ面取り部8aの曲率半径がR0.15からR0.01へと連続的に変化し且つ面取り延長部8bの曲率半径がR1からR20へと連続的に変化する場合の例を示しているが、これ

らの数値は一例にすぎないものである。また、図2の(B)および図3の(A)のアール面取り部8はエレメント1の表面側のものを示しているが、裏側についてもまた同様のアール面取り部8が形成されている。

【0047】そして、上記表裏両面側のアール面取り部8を含むネック部4全体としての断面形状は図3(A)のようになっており、エレメント1の表裏両面には上記逃げ溝6を取り囲むようにして印圧段差部11が形成されているとともに、ネック部4の両側面では上記表裏両面のアール面取り部8が板厚方向中央部にて相互に連続しているものの、その中央部には先に述べた二つの微小突起部10が形成されている。上記印圧段差部11の深さFは例えば0.02mm程度であり、また上記微小突起部10の高さHは0.01mm以上で0.1mm以下に設定されている。この場合、上記印圧段差部11は必ずしもエレメント1の表裏両面に形成されている必要はなく、例えば図3の(B)に示すようにエレメント1の表面側にのみ形成されていてもよい。

【0048】したがって、本実施の形態によれば、アール面取り部8を二段のアール面取り形状等をもって実質的に三次元形状の面取り形状としつつも、その面取り深さDはネック部4の高さ方向を通して均一なものとしているため、そのアール面取り部8の曲率はネック部4においてその板厚方向中央部側に確実に及ぶことになる。そのため、先に述べたようにCVTベルトが巻き掛けられた一对のブーリが軸心方向でオフセットした場合には、エレメント1のリング受容溝5に配置されたリング部材の端面がネック部4においてその板厚方向中央部側に接触するようになるものの、その部分には上記アール面取り部8の曲率が及んでいるために両者の接触面積が小さく、エレメント1がリング部材に及ぼす負荷ひいてはダメージを極力小さくすることができることになる。その上、上記三次元形状のアール面取り部8はその曲率半径が漸次小さくなりながら最終的にはネック部4の上下の逃げ溝6に滑らかに接続することから、その逃げ溝6との境界に段差が生じることはなく、強度的に不利になることもない。

【0049】特に、ネック部4の板厚方向の中央部に上記微小突起部10が形成されていると、図4から明らかのようにそのネック部4とリング部材Rとの接触面積が一段と小さくなり、相互に接触することになるリング部材Rの端面およびネック部4の双方にとってそのダメージを一段と小さくできることになる。

【0050】しかも、ネック部4のコーナーエッジ部4a, 4bや逃げ溝6を取り囲むように部分的に印圧段差部11が形成されていることから、先に述べたように双方のブーリがオフセットした場合には、リング部材Rの端面はネック部4のアール面取り部8のうち板厚方向中央部側ではなく表面側に近い部分すなわちアール面取り部8の頂部側に寄せられる傾向となることから、先の場

合と同様にリング部材Rとネック部4との接触面積の縮小化を一段と促進できる。

【0051】図5、6は上記エレメント1を製造するための順送りプレス型12の説明図で、この順送りプレス型12は、母材である鋼板等のコイル材13にバイロット穴14を打ち抜き形成する工程と、このバイロット穴14を基準としてコイル材13を順送りして位置決めしながら、上記ネック部4の両側に位置することになる逃げ溝6を含む左右一対の下穴15を形成する工程と、この下穴15の段階でネック部4の両側面のコーナーエッジ部4a、4bに相当する部分にアール面取り加工を施してアール面取り部8を形成する工程と、上記エレメント1の輪郭形状をもってコイル材13からそのエレメント1を打ち抜く工程とを含んでいる。

【0052】なお、この順送りプレス型12は下型側が可動側となるいわゆるアンダードライブタイプのものである。

【0053】上記バイロット穴14の加工は、上型側のピアスボンチ16と下型側のボタンダイ17との噛み合いで基づく剪断作用によってなされ、同時に下穴15の加工は同様に上型側のピアスボンチ18と下型側のボタンダイ19との噛み合いで基づく剪断作用によってなされる。

【0054】この下穴15の形状は、図7に示すように、ネック部4の一方の側面および上下の所定曲率の逃げ溝6の形状を含みつつリング受容溝5側に張り出した変形長円形状（長穴状）のものとして、もしくは図7に示すようにネック部4の一方の側面を含みつつ上下の逃げ溝6をつなぐような単純長円形状のものとして打ち抜き形成される。この場合、上記下穴15のうち最終的にリング受容溝5と接続される部分（交点）Pが、サドル部2およびイヤー部3の端面の延長線よりもそれぞれそのサドル部2側ならびにイヤー部3側となるように設定されていることが、その接続部での段差発生防止の上で望ましい。

【0055】一方、上記アール面取り加工は、上型側および下型側に相互に対向するように配置された一対の面取りボンチ20を、両者が直接干渉することがないように上記下穴15の開口縁すなわちネック部4の側面に相当する部分に同時に押し付けることで行われる。この面取りボンチ20は、図9に示すようにコイル材13のうちネック部4となるべき部分をはさんでその両側面のコーナーエッジ部4a、4bを加圧するべく、図2、3に示したアール面取り部8の形状を反転した形状の左右一対の凹状成形部21を有していて、さらにこの面取りボンチ20は図3に示した印圧段差部11を形成するための印圧ボンチ部22が一体に形成されている。

【0056】したがって、上記下穴加工に続いて、一対の面取りボンチ20にてコイル材13のうちネック部4となるべき部分をはさんでその表裏両面側から加圧する

ことにより、ネック部4の両側面のコーナーエッジ部4a、4bが上記凹状成形部21にて丸められるようにしてアール面取り部8が形成される。そして、面取りボンチ20の加圧ストロークの末期に印圧ボンチ部22が上記ネック部4の周囲を印圧することで印圧段差部11が形成される。

【0057】この場合、図10の(A)、(B)に示すように、凹状成形部21による塑性変形代の設定次第では図3に示した微小突起部10を成形しないようにすることも可能ではあるが、上記塑性変形代をある程度大きく設定すると、図10の(C)に示すように微小突起部10を同時に成形することが可能となって好都合となる。また、上記印圧ボンチ部22による印圧段差部11の成形は、上記下穴15の形状が図7の形状である場合には、その印圧段差部11の平面形状を図11のように設定するのが望ましい。すなわち、下穴15を取り囲むように例えばW1、W2およびW3寸法をそれぞれ0.5mm以上、W4寸法を0.5~2.0mmに設定するのが望ましい。

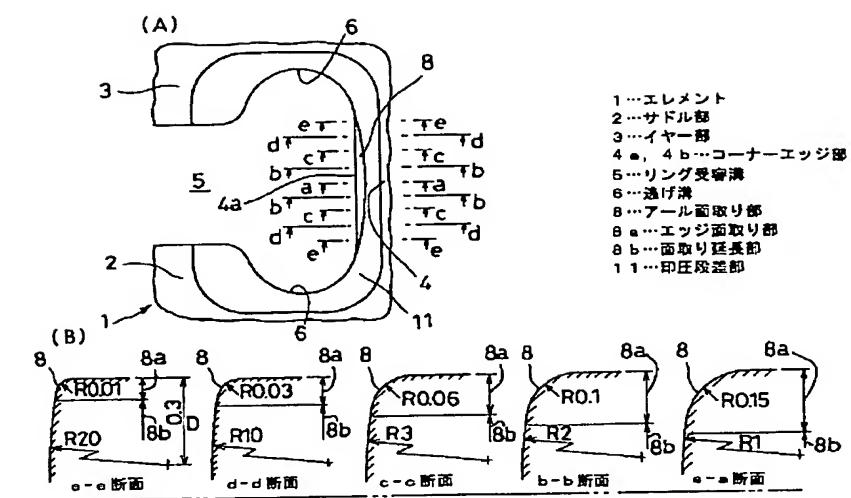
【0058】このように、ネック部4の両側面における四つのコーナーエッジ部4a、4bのアール面取り加工を上下一対の面取りボンチ20の凹状成形部21にて同時にを行うと、余肉等の発生のない滑らかなアール面取り部8を高精度に加工でき、しかもそのアール面取り加工の進行に伴って材料がネック部4相当部の板厚方向中央部に寄せ集められて、滑らかな微小突起部10として成長することになり、この微小突起部10についても正確な形状に仕上げることができる。特に、ネック部4におけるアール面取り部8は、下穴15加工時の剪断時にその発生が不可避ないいわゆる「だれ」の発生部位とも一致するので、アール面取り部8の曲率半径の安定したより滑らかなアール面取り部8として仕上げることができる。

【0059】その上、上記アール面取り加工の直後に、印圧段差部11を成形するべく印圧ボンチ部22についていわゆる据え込むかたちとなるため、アール面取り加工に伴う板厚方向での盛り上がりを抑制して、その表裏両面での平滑性も良好なものとなる。

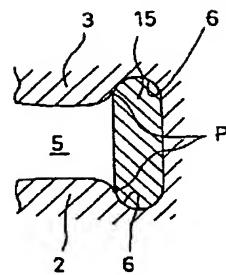
【0060】こうして下穴加工に続いてアール面取り加工が終了すると、コイル材13は上型側パッド24と下型側のダイリテナー25とで挟持されているものの、エレメント1となるべき部分が同じく上型側のピアスボンチ23と下型側のセクショナルパッド28とで加圧拘束されながら、ボタンダイ26との間の剪断作用によって、上記アール面取り加工が施されたばかりのネック部4とサドル部2およびイヤー部3とを含む輪郭形状をもって、エレメント1として打ち抜かれる。同時に、エレメント1の表面のエンボス部7やサドル部2の下半部2b等の凹凸形状が印圧成形される。なお、27はパックプレートである。



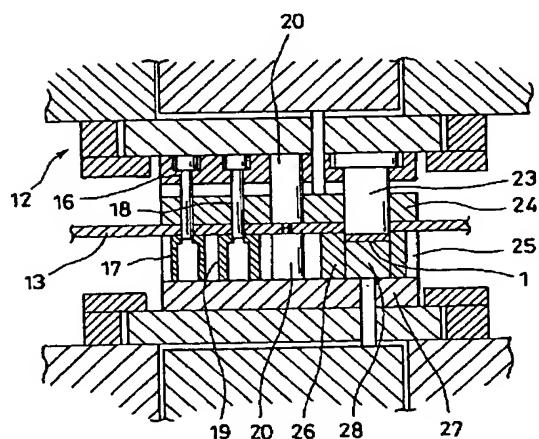
【図2】



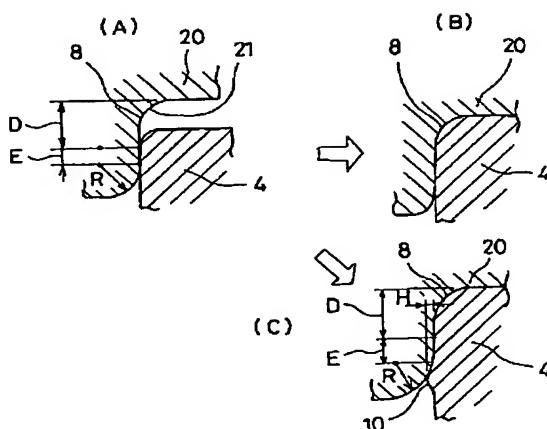
【図8】



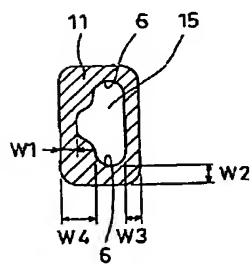
【図5】



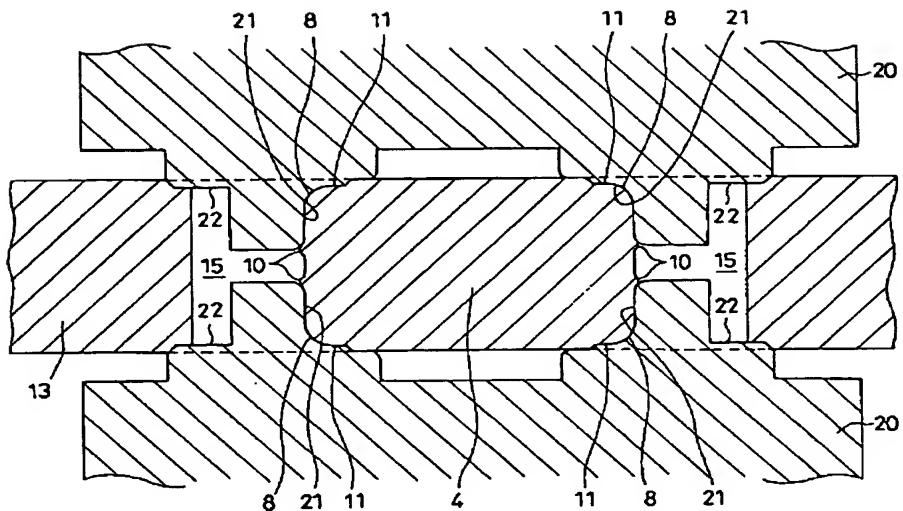
【図10】



【図11】



【図9】



---

フロントページの続き

(51)Int.CI.<sup>7</sup>  
B 2 1 D 28/26

識別記号

F I  
B 2 1 D 28/26

マーク (参考)

(72)発明者 限本 幸雄  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

F ターム (参考) 4E048 AA00